PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1580 Jahrgang XXXI. 19. 7. II. 1920

Eine natürliche Dampfkraftanlage.

Von Geh. Regierungsrat Werneke.

Auf einem Gebiet von etwa 100 qkm Fläche tritt bei Volterra in Toskana Wasserdampf aus der Erde aus. Eine Kraftquelle, die an anderen Stellen erst mit Mühe und Kosten geschaffen werden muß, wird also hier von der Natur geboten, und es kommt nur darauf an, sie nutzbringend auszubeuten. Das ist denn auch schon seit dem Ende des 18. Jahrhunderts geschehen, doch bezog sich die ursprüngliche Ausnutzung im wesentlichen auf die Gewinnung der im Dampf enthaltenen wertvollen Stoffe. Neuerdings ist man dazu übergegangen, auch die mechanische Energie des Dampfes weitgehend in nach neuzeitlichen Gesichtspunkten entworfenen Anlagen auszunutzen, und es lohnt wohl, einen Blick auf eine so ungewöhnliche Anlage zu werfen.

1790 entdeckte der Chemiker des Hofes von Toskana, Höfer, zusammen mit einem Professor der Universität Pisa, Mascagni, daß der aus der Erde austretende Dampf Borsäure enthielt, und es entwickelte sich infolgedessen in der Gegend ein einträglicher Gewerbezweig durch die Gewinnung dieser Borsäure. Die erste größere derartige Anlage wurde 1818 von der Firma Larderel geschaffen, und das neue Dorf, das infolgedessen entstand, wurde daher Larderello genannt. Andere Unternehmungen siedelten sich im Laufe der Zeit in der Umgebung an; neuerdings haben sie sich zu einem Großunternehmen, der Societa Boracifera di Larderello, verschmolzen, und damit ist eine gewisse Großzügigkeit in die Ausnutzung der von der Natur gebotenen Kraftquelle gebracht worden.

Der Dampf tritt aus Spalten im Boden aus, und zwar entweder durch kleine Krater, „*lagoni*“, auf deren Grund durch den Dampf kochend gehaltenes Wasser steht, oder in einem Dampfstrahl, ohne erst durch Wasser zu gehen: „*soffioni*“. Er enthält außer der schon erwähnten Borsäure noch Kohlensäure, Stickstoff, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, etwas Ammoniak, Spuren von Helium und einigen anderen seltenen Gasen. Die Form, in der der Dampf das Bor mit sich führt, ist noch nicht einwandfrei festgestellt, doch findet sich in dem Wasser, das sich beim Kondensieren des Dampfes ergibt, Borsäure vor. Die wahrscheinlichste Erklärung für ihre Beimengung zu dem Dampf ist, daß sie ein Erzeugnis der Zersetzung des im Untergrund anstehenden Gesteins ist.

Um die Borsäure zu gewinnen, wird das Wasser, das durch Abkühlen des Dampfes entsteht, in große Verdunstungsbecken geleitet, wo es bis auf 8% Borsäuregehalt angereichert wird. Aus diesem kristallisiert dann bei fortschreitender Abkühlung die Borsäure aus. Durch Behandlung mit Soda wird sie in Borax übergeführt. Außerdem wird das Ammoniak, das in dem Dampf enthalten ist, zu Ammoniumkarbonat verarbeitet.

Um bei der wiederholten Erweiterung der Anlagen neue Dampfquellen zu erschließen, sind mit Hilfe von Fallmeißeln senkrechte Löcher gebohrt worden. Früher wählte man für sie einen Durchmesser von 20 cm, neuerdings ist man auf 40 cm Durchmesser in die Höhe gegangen. Die Bohrlöcher werden mit Eisenrohren ausgefüttert, deren Stöße in einer Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme verschweißt werden. Diese beiden Gase werden an Ort und Stelle durch elektrische Zerlegung von Wasser gewonnen. Wenn das Bohrloch bis zu der Tiefe vorgetrieben ist, in der Dampf zu finden erwartet wird, wird in das Loch ein Kolben eingeführt, der durch die Bohrwinde schnell angehoben wird. Ihm folgt dann ein Ausbruch von Dampf, der Wasser, Steine und Schlamm mit sich führt. Dieser Ausbruch dauert einige Minuten, nach deren Ablauf dann der Dampf stetig mit zischendem Geräusch ausströmt. Die Tiefe der Bohrlöcher schwankt zwischen 60 und 120 m; es kommen auch solche von 150 m Tiefe vor. Der Dampf-

druck ist je nach der Tiefe und dem Durchmesser des Bohrloches verschieden; der höchste Wert ist etwa 3 Atmosphären Überdruck, der mittlere Wert etwa 1 Atmosphäre. Die Ergiebigkeit einer Dampfquelle schwankt zwischen 3000 und 14 000 kg Dampf in der Stunde. Seine Wärme beträgt 180° C.

Interessanter als die kurz erwähnte chemische Verarbeitung des Naturdampfes ist die neuerdings entwickelte mechanische Ausnutzung der in ihm schlummernden Energie. 1897 wurden die ersten Versuche in dieser Richtung gemacht: der natürliche Dampf wurde verwendet, um Wasser in einem Kessel in Dampf überzuführen, der zum Betrieb einer kleinen Dampfmaschine diente. 1905 versuchte man, mit dem natürlichen Dampf eine Dampfmaschine unmittelbar zu speisen, und die Versuche hatten ein so gutes Ergebnis, daß man zu einer größeren Dampfmaschine überging, die ihrerseits die zur Beleuchtung der Anlagen nötige Elektrizität erzeugt. Nach mehr als zehnjähriger Lebensdauer zeigt diese Dampfmaschine keine außergewöhnlichen Abnutzungserscheinungen, die sich etwa auf die Beimengungen des Naturdampfes zurückführen ließen.

1912 wurde in der Ausnutzung des Naturdampfes ein weiterer Fortschritt gemacht. Es sollte eine Anlage von 250 Kilowatt Leistung geschaffen werden, wobei zur Stromerzeugung eine Dampfturbine dienen sollte. Zuerst wollte man diese Turbine unmittelbar mit Naturdampf betreiben, aber man fürchtete einerseits trotz der gegenteiligen Erfahrungen mit der Dampfmaschine die schädliche Einwirkung der im Dampf enthaltenen Gase auf die Turbinenschaufeln, andererseits die Schwierigkeiten, die sich aus dem Umstand ergeben würden, daß einige von diesen Gasen schwer zu kondensieren sind. Man benutzte also auch hier den Naturdampf als Heizmittel zur Dampferzeugung. 1913 wurde die Anlage in Betrieb genommen; sie erzeugt dreiphasigen Wechselstrom mit 4000 Volt Spannung, der teils auf 16 000 Volt in die Höhe zur Fernversorgung anderer Anlagen, teils auf 220 Volt herunter zur Verwendung an Ort und Stelle transformiert wird. Der gute Erfolg dieser Anlage gab Anlaß zur Errichtung einer größeren, die aus drei Einheiten von je 2500 Kilowatt besteht. Der Bau wurde 1914 begonnen, aber durch den Ausbruch des Krieges aufgehalten; 1916 war er fertiggestellt. Die Anlage zur Dampferzeugung enthält in jedem Kessel 300 Aluminiumrohre, die außen von Naturdampf umspült werden, während in ihrem Inneren der künstliche Dampf erzeugt wird. Aluminium wurde als Baustoff für diese Siederohre gewählt, weil die in dem Naturdampf enthaltene schweflige Säure auf Eisen einen Überzug von Schwefeleisen erzeugen würde, der für die Wärmeleitung nachteilig wäre. Der Naturdampf kondensiert zum Teil infolge der Wärmeabgabe im Dampfkessel, zum Teil pufft er in Dampfform aus; letzterer Teil wird noch, wie eingangs beschrieben, chemisch ausgebeutet. Der Heizdampf hat einen Überdruck von 1 Atmosphäre, der künstlich erzeugte einen solchen von ½ Atmosphäre. Jede Einheit leistet in der Stunde etwa 6000 kg Dampf. Nach Ausscheidung etwa mitgerissenen Wassers wird der Dampf überhitzt, wozu wiederum der Naturdampf dient, der vor dem Eintritt in den Dampferzeuger durch den Überhitzer geleitet wird, dessen Wärme also hierdurch zweimal ausgenutzt wird. Endlich dient er auch noch zum Vorwärmen des Wassers, aus dem der Dampf im Dampfkessel erzeugt wird. Die Dampfturbinen sind solche der Bauart P a r s o n s. Sie arbeiten mit einem Dampfdruck von ¼ Atmosphäre.

Die elektrischen Einrichtungen sollen hier nicht näher beschrieben werden, es sei nur erwähnt, daß von dem neuen Kraftwerk vier Hauptleitungen mit 36 000 Volt Spannung ausgehen. Die erste führt nach Siena und stellt die Verbindung mit dem Elektrizitätsnetz von Osttoskana einschließlich Florenz her; die zweite versorgt Livorno mit elektrischem Strom, die dritte speist die Eisen- und Stahlwerke von Piombino und die vierte die Eisen- und Kupferbergwerke von Massa. Untergeordnete Leitungen dienen zur Versorgung der verschiedenen der Boraxgewinnung gewidmeten Anlagen. Erweiterungen des Kraftwerkes sind teils geplant, teils bereits im Bau.

Die beschriebene Ausnutzung des Naturdampfes ist für Italien von besonderer Bedeutung. Im Norden gibt es zwar reichliche Wasserkräfte, doch leiden diejenigen von Toskana, die in den Werken der S o c i e t a L i g u r e T o s c a n a ausgenutzt werden, unter zeitweilig auftretender Trockenheit. Das Kraftwerk der S o c i e t a M i n e r a r i a d e V a l d a r n o brennt Lignit, und in der Nähe von Lucca wird aus Torf erzeugtes Gas zum Betrieb von Gasmotoren verwendet, während die Stadt Pisa mit Naturgas beleuchtet wird, das auch für Kraftzwecke verwendet werden soll. Trotz der Ausnutzung aller dieser Kraftquellen ist der Bedarf noch nicht gedeckt, und die zunehmende Ausnutzung des Naturdampfes von Toskana ist daher wohl geeignet, das italienische Wirtschaftsleben zu fördern. [4096]

Die Sarcoptesräude des Pferdes und ihre Bekämpfung.

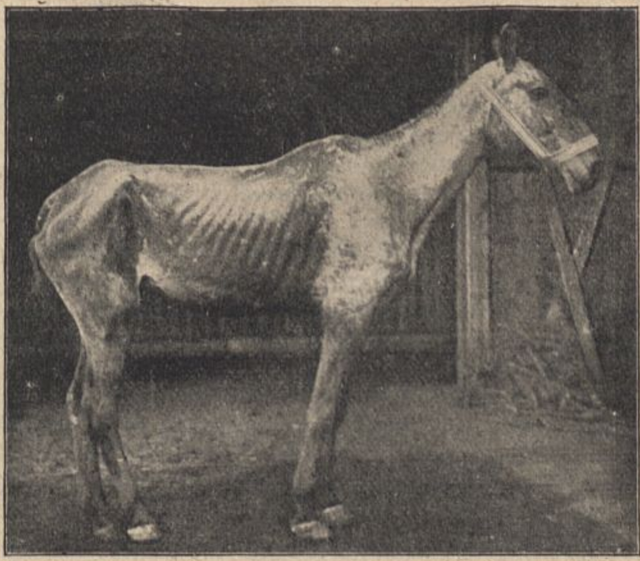
Von Dr. HANS WALTHER FRICKHINGER, München.

Mit sechs Abbildungen.

Man unterscheidet am Pferde zweierlei Räudeerkrankungen, die P s o r o p t e s - und die S a r -

coptesräude. Beide Räuden haben ihren Namen von den Parasiten — in beiden Fällen sind es Milben —, die als Erreger in Frage kommen. Der Erreger der Psoroptesräude ist die gewöhnliche Dermatocoptesmilbe, *Psoroptes communis*, in einer auf dem Schafe vorkommenden Varietät *var. ovis*, der Erreger der Sarcoptesräude ist die auch am Menschen vorkommende Grab- oder Krätzmilbe (*Sarcoptes scabiei L.*). Die Sarcoptesräude verursacht die bösartigeren Erkrankungen, und bedauerlicherweise ist gerade die Sarcoptesräude an allen Fronten häufiger aufgetreten und hat viele Opfer unter den Pferdebeständen gefordert. (Abb. 53.)*) Ihr sei denn auch die heutige Betrachtung ausschließlich gewidmet.

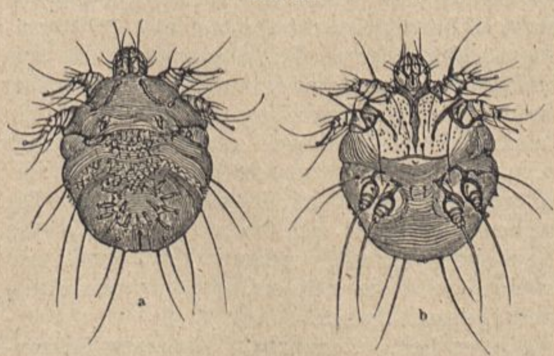
Abb. 53.



Räudekrankes Pferd.

Die Krätzmilbe (*Sarcoptes scabiei L.*) ist ein rötlich graues, im weiblichen Geschlecht bis 0,45 mm langes Tierchen (Abb. 54), das in den Epidermisschichten der Haut seine etwas gewundenen Gänge gräbt, deren Länge bis zu 1 cm betragen können. (Abb. 55.) Am Ende eines jeden solchen Ganges sitzt ein großes, ausgewachsenes Weibchen; es ist mit vier kurzen Beinpaaren ausgestattet, von denen die beiden vorderen Paare mit gestielten Saugnäpfen endigen. Die langen von den Milben abstehenden Borsten machen es den Weibchen unmöglich, sich in dem Gange umzuwenden; die Tiere müssen daher ihren Gang immer weiter in die Haut ihres Wirtes hineinfressen. Dabei legen sie beständig hinter sich ihre Eier ab. Infolgedessen sind die von Krätzmilben gefressenen Gänge angefüllt in gleicher Weise mit den Eiern und dem Kot der Tiere, bei langen Gängen tummelt sich an deren Anfang auch nicht selten schon die junge Brut. Die männlichen Milben sind kleiner als die Weibchen und diesen gegenüber auch in der Minderzahl. Die jungen Larven verlassen den Gang, den die Mutter gegraben, und machen ihre Verwandlung über das Nymphenstadium zum Vollkerf auf der Hautoberfläche durch.

Abb. 54.



Weibchen der Krätzmilbe *Sarcoptes scabiei L.*
a) von oben (Rückenseite), b) von unten (Bauchseite) gesehen. Stark vergrößert. Nach Guicart.

Die zahlreichen Räudefälle, wie sie besonders im Osten auftraten, gaben Veranlassung, die Biologie der Räudemilbe des Pferdes, soweit sie noch der Klarstellung bedurfte, in all ihren Einzelheiten genau zu studieren. Dr. W. Noeller hat sich in der Tierseuchenforschungsstelle Ost dieser Aufgabe unterzogen, und ihm verdanken wir eine Darstellung der Lebensweise dieses Schädlings in zahlreichen, bisher noch nicht aufgedeckten Punkten.

Abb. 55.



Ein von dem Weibchen der Krätzmilbe in der Haut hergestellter Gang. Oben das Weibchen, hinter ihm Eie und Kot. Stark vergrößert. Nach Guicart.

Vor allem hat Nöller sein Augenmerk der für die Praxis sehr wichtigen Frage der Fort-

*) Die Abbildungen verdanke ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Ingenieurs Max Ostermaier-München, Leiter der Bayr. Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung, dem die Bekämpfung der Pferderäude mittels dieses Verfahrens für Bayern vom Bayr. Staatsministerium des Innern übertragen worden ist.

pflanzungsfähigkeit der Milbe gewidmet. Da sich die Beobachtung der Milben auf den erkrankten Pferden ziemlich schwierig gestaltet, hat Nöller, um über die Eiproduktion von *Sarcoptes scabiei* klar sehen zu können, die Milben auf weiße Meerschweinchen übertragen. Schon nach 5 Stunden hatten sich die Milben in die Haut der Versuchstiere eingebohrt und gruben ihre Gänge Tag für Tag etwa 1 mm weit vorwärts. Die Gänge waren schon dem unbewaffneten Auge erkenntlich. Nach den Untersuchungen Nöllers legt das Milbenweibchen im Tage 2—3 Eier, aus denen die junge Brut bereits nach nicht ganz 3 Tagen herauskam. Diese Zahlen wurden nicht nur bei den Meerschweinchenversuchen erhalten, sie ergaben sich auch dann, wenn die Eier im Brutschrank in einer Temperatur von 38° C unter bestimmten Vorsichtsmaßregeln, vor allem gegen Austrocknung, erbrütet wurden. Auch im 30°-C-Brutschrank konnte Nöller ein Ausschlüpfen der Eier, allerdings nach etwas längerer Zeit, noch beobachten, von der Zimmertemperatur läßt sich aber, nach seiner Meinung, ein Ausschlüpfen in unserem Klima nicht mehr bewirken. Auf den Meerschweinchen heilt die Räude nach 8—14 Tagen wieder aus; während dieser Dauer der Infektion beobachtete Nöller bis zu 1 cm lange Gänge, er veranschlagt deshalb die Eiproduktion der Sarcoptesmilbe, wenn pro Tag der Gang 1 mm vorgetrieben wird und 2—3, in Ausnahmefällen auch 4 Eier alltäglich abgelegt werden, auf mindestens 20 und höchstens 40 Stück.

Für die Gefahr der Übertragung der Sarcoptesmilbe ist die Frage von besonderer Wichtigkeit, wie lange die Tiere im Hungerzustande aushalten können. Nöller nahm die Untersuchungen älterer Autoren über diese Fragen wieder auf und fand dabei, daß die Milben im Hungerzustand bei feuchter Luft und kühler Temperatur am längsten leben; so zeigten milbenenthaltende Borken von der Pferdehaut, die im Eisschrank aufbewahrt worden waren (Temperatur etwa + 8° C, Luft sehr feucht) noch nach 10—13 Tagen Exemplare im Starrezustand, die beim Anwärmen wieder aufwachten und bis zum 15. Tag lebten. Für die Praxis besonders wichtig waren die Versuche, die bei gewöhnlicher Stalltemperatur angestellt wurden: diese lehrten, daß „im Sommer schon eine zehntägige Frist genügen kann, um in leeren Ställen alle Sarcoptesmilben abzutöten. Bei feuchter und kühler Temperatur genügen 4 Wochen vollkommen“. Von vielen Seiten ist behauptet worden, daß die Krätzmilben im Pferdemist länger leben, Nöller wies aber nach, daß diese Ansicht irrig sei. Er erklärt derartige Beobachtungen damit, daß im Mist eine ganze Reihe anderer nicht parasitischer Milben vorkommen, wie Käfermilben (Gamasiden) oder Sarcoptiden der Gattungen *Glyciphagus*, *Tyroglyphus* und ähnlicher, die dann von ungeschulten Personen als Räudemilben angesprochen worden sind.

Ebenso wichtig ist die Frage nach der Entwicklungsfähigkeit der Milbeneier in der Außenwelt. Diese wurde von Gerlach schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mit 10 Tagen angegeben. Die Nöllerschen Versuche ergaben dieselben Resultate: „Bei hoher Augusttemperatur in Mist im Pferdestalle 10 Tage aufbewahrte Milbeneier hatten bereits nach 10 Tagen ihre Entwicklungsfähigkeit alle verloren.“ Diesen Feststellungen nach vermögen die erwachsenen Milben den Hungerzustand länger zu überdauern, als die Brütungsfähigkeit ihrer Eier, losgelöst aus dem optimalen Medium, beträgt.

Die Grabmilben sind auf dem Pferde in um so größerer Menge vorhanden, je dickere Borken das Pferd aufweist. Während frische Räudefälle in bezug auf ihre Ansteckungsgefahr nicht allzu stark zu fürchten sind, bilden Pferde mit dicken Borken wegen ihres oft ungeheuren Milbenreichtums für ihre ganze Umgebung eine „unerschöpfliche Infektionsquelle“. Aber nicht nur Geschirr und Putzzeug dienen hier der Verbreitung der Milben, nach Nöllers Erfahrung genügt die eigene Beweglichkeit der Sarcoptesmilbe vielfach allein dazu, um von einem Pferd auf das andere zu gelangen. Nöller hat in einer Reihe von Versuchen erkundet, daß die Milben bei Temperaturen von 25—40° C recht lebhaft (pro Sekunde bis zu 1 mm) wandern, bei niedrigeren Temperaturen jedoch sich im höchsten Grad wanderunlustig zeigen. Außer durch ihre Eigenbewegung werden die Milben dann auch durch Fliegen allerlei Art, die sich ja in warmen Zeiten massenhaft in Ställen aufhalten, von Pferd zu Pferd verbreitet. Die Milben klammern sich dabei bekanntlich an die Fliegen an und verlassen diese erst dann wieder, wenn sie sich auf einem neuen Pferd niedergelassen haben.

Wie es bei menschlichen bazillären Erkrankungen Bazillenträger gibt, die oftmals lange Zeit als solche nicht erkannt werden, so sind auch die schwach erkrankten Pferde, deren Erkrankung kaum oder überhaupt nicht erkennbar ist, und die deshalb als Milbenträger in Betracht kommen, für die Verbreitung der Räude die gefährlichsten. Manche Pferde erholen sich merkwürdig rasch von der Krankheit, die Borken und Krusten verschwinden vollkommen von der Haut, die Haare wachsen vollständig wieder nach und die Pferde scheinen tatsächlich geheilt zu sein. Und doch tragen die Tiere noch Milben, die als Weiterverbreiter der Räude eine verhängnisvolle Rolle spielen können.

Diese latente Erkrankung mancher Pferde versucht Nöller damit zu erklären, daß der hohe Fettgehalt der oberen Hautschichten, wie er sich z. B. bei russischen Panjepferden häufig findet, an der leichten Erkrankung und an dem Mangel der sonst deutlich hervortretenden Symptome die Schuld trägt: die fetthaltigen Hautschichten hemmen die Milben stark in ihrer Vermehrung, und erst während des Winters, wo der Fettgehalt nicht mehr so hoch ist, vermögen die Milben dann deutlich in die Erscheinung zu treten.

Wir haben oben gesehen, daß die Lebensfähigkeit der Milben erlischt, wenn sie 4 Wochen lang nicht in die Lage kommen, in der Haut des lebenden Tieres Nahrung aufzunehmen. Die Milben derartig auszuhungern ist der einfachste Weg, sie zu vernichten, aber dieser Weg ist aus den verschiedensten Gründen in der Praxis kaum gangbar.

Auch die Desinfektion von Stallungen und Geschirr durch Flüssigkeiten ist ziemlich aussichtslos, vor allem deshalb, weil es kaum jemals gelingen dürfte, mit solch einem Mittel alle Milben ohne Ausnahme zu treffen. Diese Methode der Bekämpfung empfiehlt sich um so weniger, als die Milben gegen eine Reihe sonst für Insekten recht schädlicher wässeriger Lösungen überhaupt unempfindlich oder zum mindesten recht widerstandsfähig sind. Nöller führt an, daß *Sarcoptes scabiei* in verdünnter Kalilauge noch nach 24 Stunden leben kann, daß ihr Kalkmilch überhaupt nichts schadet. Nur stark riechende flüssige Mittel, wie z. B. Kresole, bewähren ihre Kraft, allerdings müßte ihre Einwirkungsdauer möglichst lange bemessen werden, da die Tiere nach kürzerer Behandlung meist nach kurzer Betäubung schon wieder erwachen.

Wie bei der Bekämpfung menschlicher Parasiten, wie der Läuse und der Wanzen, sind auch für den Kampf gegen die Räudemilben Gase als die tauglichsten Mittel anzusprechen. Nöller versuchte zuerst eine Reihe von Kampfgasen; mit ihnen glückte es zwar größtenteils, die Milben abzutöten, aber es boten sich doch immer wieder schwere Bedenken, die verhinderten, daß einer dieser Stoffe endgültig als Bekämpfungsmittel der Räudemilbe in der Praxis verwandt wurde.

Dem Zeichen der Zeit folgend, erprobte Nöller auch das Cyanwasserstoffgas. Blausäuregas von 1 Vol.-Proz. tötete bei sechsstündiger Einwirkungszeit die erwachsenen Milben restlos, während die Eier durch das Gas keinen Schaden genommen hatten. Nöller glaubt deshalb, daß man mindestens eine Konzentration von 2 Vol.-Proz. anwenden müßte, um eine sichere Gewähr für Abtötung von Milben und ihrer Brut zu haben. Aber wenn auch die Milbeneier der Blausäure gegenüber weniger resistent sind, so würde dieses Gas doch der Räudemilbe gegenüber kein Idealmittel vorstellen können, vor allem schon aus dem Grunde nicht, weil einmal eine Vernichtung der Milben in Räumen niemals allein imstande wäre, die Milbenplage restlos zu beseitigen, und dann, weil sich die Anwendung des Blausäuregases am Pferde selbst wegen der hohen Giftigkeit des Gases auch für das Pferd verbietet. Nach den heutigen Erfahrungen steht nämlich fest, daß eine Behandlung der Pferde mit Blausäure bei den Tieren schwere Vergiftungserscheinungen, offenbar durch die Resorption durch die Haut, auslöst, ja sogar häufig zum Tode führt, wie auch Prof. Dr. F. Flury, Berlin-Dahlem, in einem Vortrag, den er anläßlich der Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie im September 1918 zu München über „Die Tätigkeit des Kaiser-Wilhelm-Institutes für physikalische und Elektrochemie im Dienste der Schädlingsbekämpfung“ hielt, berichtete.

(Fortsetzung folgt.) [4470]

RUNDSCHAU.

Drahtloser Kompaß.

Wir kennen schon viele Jahrhunderte lang eine Wellenart, durch die wir drahtlos dem Schiffe weitab noch vom Lande die Richtung vermitteln. Viele Kilometer weit reichen die Feuer unsrer Leuchttürme und Leuchtschiffe, und eine ganze Technik befaßt sich dauernd mit der Weiterbildung von Leuchtturmbau und Leuchtoptik. Keineswegs verwechseln die Schiffe etwa die Zeichen benachbarter „Leuchter“, denn der eine blinkt abwechselnd lang — kurz; der andere leuchtet dauernd, der dritte hat rötliches Licht. Und wenn wir fern noch von der Küste des Nachts die vielen Leuchten und Leuchtarten hilflos betrachten, da nennt uns stolz der jüngste Schiffsmann die Namen und Orte der einzelnen Leuchter; sie sind ihm Fleisch und Blut wie der Landratte die Bäume und Kurven der Straße, die zum Heimatsdorfe führt.

Auch Schallwellen, durch Glocken und Sirenen erzeugt, durch die Luft oder das Wasser übertragen, zur Warnung bei Nacht und Nebel, sind Mittel zur Zurechtfindung für Schiffe. Schallwellen arbeiten nur auf sehr kurze Entfernung, Lichtwellen auf größere. Und auf ganz große? Hier sind wir offenbar auf halbem Wege in der Entwicklung stecken geblieben. Die gewaltigsten Anstrengungen der Leuchttechnik, Kraft, Optik, Turmhöhe und damit die Reichweite des Lichtes zu vergrößern, könnten nicht erheblich Besseres zeitigen, als wir gegen-

wärtig erreicht haben, die Fernzone beherrschen wir noch nicht — das Verfahren muß gewechselt werden. Schall — Licht — Drahtlose, das sind die drei Träger der Richtungsvermittlung für die Nah-, Mittel- und Fernzone, wobei zu beachten ist, daß das Licht auch für die Nahzone, die Drahtlose auch für Mittel- und Nahzone arbeitet.

Einen zweiten, ziemlich dornigen Entwicklungsweg wollen wir kurz überfliegen. Der Stern wies im Altertum dem Seefahrer den Weg. Der winzige Kompaß löste ihn ab, er ist brauchbar auch bei Tag, bei Sturm und Wetter, wenn der Stern nicht sichtbar ist. Der Kompaß war viele hundert Jahre lang das Mittel zur Zurechtfindung der Schiffe. Die Technik baute dem magnetischen Gebilde sichere Aufhängung und verschaffte ihm leichteste Arbeitsmöglichkeit. Aber als mit der Holzzeit der Technik auch das Holzschiff immer mehr dem Stahle wich, da versagte der Magnetkompaß. Auf den eisernen Kriegsschiffen wußte sich die Magnetnadel keinen Rat mehr, welchen der vielen auf sie einwirkenden magnetischen und bewegunggebenden Kräften sie im Augenblick folgen sollte. Da kam der Kreiselkompaß. Die Rotation mit ihren Eigenschaften löste die Magnetnadel mit ihren Eigenheiten ab. Die Entwicklung des Kreiselkompasses bis zur Eignung als Richtungsweiser auf hoher See ist ein Weg voll Dornen gewesen. Immer neue Hindernisse stellten sich ein, wenn durch geistreiche Konstruktionen bisherige überwunden waren. Wer die empfindliche, verwickelte Einrichtung dieses neuartigen maschinellen Werkzeuges, seinen kostspieligen Bau, seine teure Unterhaltung betrachtet, der ist nicht recht befriedigt davon und sieht sich triebmäßig nach einfacheren Lösungen dieser wichtigsten Frage der Schiffahrt um, um so mehr wenn er die vielen Wünsche berücksichtigt, die die Differenz zwischen idealem Richtungsweiser und Kreiselkompaß immer noch auslöst. — Offenbar sind wir hier auch noch auf halbem Wege zum Ideal.

Wir können uns drahtlos über die Ozeane verständigen. Jedes größere Schiff besitzt eine Drahtlose-Station. Sollte man nicht drahtlos dem Schiffe jederzeit einen Ortssinn verleihen können? Offenbar liegt hier eine Aufgabe vor, deren Lösung selbst der Laie in ihrer weltumfassenden Tragweite nicht unterschätzt. Die Drahtlose hat ein neues wichtiges Arbeitsgebiet neben Telegraphie, Telephonie und der noch ausstehenden Kraftübertragung vor sich.

Wie könnte man sich wohl eine Lösung vorstellen? — So wie wir im Auge einen Sinn haben, um die Lichter längs der Küste (drahtlos) zu erkennen, brauchten wir nun einen Sinn, der ganz entsprechend uns die Wellen der Drahtlosen vom Lande her in ihrer Richtung genau empfinden läßt. So wie in der Mittelzone dem Schiffe der Ortssinn gegeben wird durch zahlreiche Leuchtstationen längs der Küste, so sind dauernd Stationen der Drahtlose zu unterhalten, die ihre Wellen über den Ozean blinken. Jede der Stationen, die erheblich weniger an Zahl zu sein brauchen als die Lichtstationen, gibt regelmäßig (etwa aller fünf Sekunden) ein ihr eigentümliches Blinkzeichen. Das Schiff weit draußen auf dem Ozean unterscheidet jederzeit die Zeichen der einzelnen Stationen, es kann seinen Sinn auf sie abstimmen und die Richtung, aus der das Zeichen kommt, genau empfinden — das ist der wunde Punkt, auf dem wir unseren Schiffsortssinn noch gehörig weiterbilden müssen, bevor wir vergleichsweise für die Richtung der Drahtloswellen so empfindlich sind wie für die Richtung der Lichtwellen. Das Schiff kann seinen Ort auf dem Ozean genau festlegen, wenn es die Richtungen mehrerer Stationen oder die Winkel zwischen diesen bestimmt. Geometrisch ist die Aufgabe einfach. Sämtliche Drahtlose-Stationen sind auf den Schiffskarten verzeichnet. Stellt das Schiff zwischen den Zeichen der Stationen New York und Brest den Winkel a fest, so befindet es sich auf einem Kreise mit der Sehne New York—Brest und dem zugehörigen Sehnen-Tangentenwinkel a. Es stelle ferner fest den Winkel zwischen Brest und einer dritten Station, Kapstadt, dann kann es auf der Karte einen zweiten Kreis finden, auf dem es sich befindet. Der Schnittpunkt dieser Kreise ist der Ort des Schiffes auf dem Ozean. Je mehr derartige Kreise festgestellt werden, desto geringer wird der Fehler der Ortsbestimmung. Doch wir wollen uns nicht in Einzelheiten verlieren.

Weniger aussichtsreich scheint der Gedanke zu sein, aus der Stärke empfangener Zeichen auf die Entfernung des Schiffes von der Station zu schließen. Es würde dann die festgestellte Richtung und Entfernung der Station einen Anhalt über den Schiffsort geben. Auch hier würde die Beobachtung mehrerer Stationen notwendig sein.

Dem Schiffe ist es nicht bloß daran gelegen, eine diskontinuierliche Bestimmung des Orts zu erhalten, sondern mehr liegt ihm an dem kontinuierlichen Vorhandensein einer Richtung. Den tatsächlichen Ort bestimmt dann das Schiff hinreichend genau, wenigstens unter gegenwärtigen Verhältnissen, durch Berücksichtigung von Fahrtrichtung, Fahrtdauer und Geschwindigkeit.

Wir können uns als möglich vorstellen, daß das neue Instrument durch einen Zeiger die Richtung auf New York oder, auf die Wellen Brests umgestimmt, die Richtung auf Brest angibt. Wir denken uns mehrere solcher durch die Drahtlose erregten Instrumente; eins gibt

die Richtung Brest, das andere die Neuyorks, das dritte die Kapstadts an. Daraus läßt sich der tatsächliche Ort des Schiffes bestimmen. — Ja, es geht der Gedankenflug noch weiter, wir wollen beispielsweise nach Buenos-Aires mit unserm Schiff, dann stimmen wir unsern Drahtlosekompaß auf die Wellen der dortigen Station ab. Er zeigt dann immer die Richtung nach dort an. Wir bringen den „Kompaß" im Steuerhause an. Der Steuermann steuert dann lediglich die Längslinie des Schiffes in die Richtung des Kompaßzeigers ... Durch eine derartige Lösung erscheint uns plötzlich die Schiffahrt von der Herrschaft des Magnetismus, von Nord—Süd befreit. Nicht eine Richtung ist Tyrann der Schiffahrt und zwingt sie in starre Fesseln, sondern die Schiffahrt ist Beherrscher der Richtung. Wir schaffen uns nach Belieben Stationen (Pole) auf dem Festland, die unsere „Nadeln" lenken, und machen uns frei von dem natürlichen Doppelpol der Erde. Künstliche Pole. Auf mehrere künstliche Pole stellt sich die Weltschiffahrt in jeder Beziehung leichter ein als auf zwei natürliche. Zudem können wir die künstlichen Pole weitgehend nach Belieben in ihrer Wirkungsweise beeinflussen, während die Erdpole aller menschlichen Beeinflussung fern sind.

Man könnte schließlich auch noch an eine Zusammenarbeit von Erdmagnetismus und Drahtlose denken so, daß etwa drahtlos irgendein magnetischer oder elektrischer Zeiger in eine ganz bestimmte Richtung gebannt wird. Doch dem Laien steht hier ein allzufreies Feld für die Phantasie offen, als daß er sich ungestraft allzulang darauf tummeln darf. Der Drahtlose-Fachmann wird bald kommen und ihn aus Luftschlössern vertreiben wollen. Wenn einstens aber neben den Lichtpolen für die Mittelzone Drahtlospole für die Fernzone den Ortssinn des Schiffes ergänzen und schließlich dem magnetischen Nordpol erfolgreich das Feld bestreiten, dann hat die Phantasie auch ihr Teil an der Lösung des Problems.

W. Porstmann. [4821]

SPRECHSAAL.

Seidenbau und Seidenindustrie. Zu diesem Aufsatz im *Prometheus* Nr. 1555 (Jahrg. XXX, Nr. 46), S. 363, möchte ich bemerken, daß es nicht so sehr die Aufzucht der Raupen mit Schwarzwurzelblättern an sich ist, die es uns ermöglicht, uns im Bezuge von Rohseide vom Auslande unabhängig zu machen, als vielmehr die von mir erdachte Staffelzucht. Erst diese ermöglicht es, den Seidenbau von der Heimarbeit loszulösen und ihn zu einem fabrikatorischen zu machen, so daß an einer Stelle große Mengen Kokons gewonnen werden können. Das Wesen der Staffelzucht ist, daß man dem Züchter nicht mit einem Male alle Raupen gibt, sondern nur einen Teil, und zwar den siebenten, und jeden Tag weiter immer wieder ein Siebentel. Zu dieser Zahl bin ich dadurch gekommen, daß ich feststellte, daß die Raupen am 28. Tage genau ein Siebentel dessen fressen, was sie während ihres ganzen Lebens fressen. Erreicht wird dadurch, daß der Züchter eine anfänglich stetig steigende Arbeit hat, dann aber dauernd täglich dieselbe Arbeit zu leisten hat, bis er aufhört, junge Raupen zur Zucht anzusetzen. Da sich nun, wie ich nachgewiesen habe, während des ganzen Jahres täglich junge Raupen ausbrüten lassen, andererseits die Raupen auch im Winter mit den überwinternden Blättern gefüttert werden können, so kann die Zucht theoretisch während des ganzen Jahres betrieben werden. Es wird sich aber aus praktischen Gründen empfehlen, die Zucht nur auf die Monate April bis Mitte Oktober auszudehnen. Die Methode ermöglicht es außerdem, daß der Unternehmer beliebig viele Züchter anstellt, daß diese auf die Fütterung von Raupen ganz bestimmter Altersstadien eingearbeitet werden können, und daß dadurch eine große Sicherheit des Betriebes erzielt wird. Nach meinen Berechnungen würden mit der Staffelzucht 30—40 000 Leute genügen, um unseren ganzen Rohseidebedarf zu decken, während mit der bisherigen Einzelzucht etwa anderthalb Millionen Menschen nötig sind, um die uns nötige Rohseide zu produzieren. Die Staffelzucht hat weiter den großen Vorteil, daß sie die Herstellungskosten der Rohseide wesentlich verbilligt. Dadurch wird es wieder möglich, wesentlich höhere Spinnerinnenlöhne zu zahlen und mit den billigeren Löhnen des Auslandes zu konkurrieren. Solange wir aber im Inlande keine Spinnereien haben, hat der ganze Seidenbau in Deutschland keinen rechten Zweck, weil durch das Abhaspeln der Kokons im Auslande alle Vorteile wieder verlorengehen.

Prof. Dr. Udo Dammer. [4598]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Einheitliche Patentgesetze für die ganze Welt. Die schwedische Erfindervereinigung hat dem Kongreß für Internationalen Rechtsschutz, der vom 2. bis zum 6. September in Brüssel getagt hat, einen Vorschlag für die Internationalisierung des Patentwesens vorgelegt. Im folgenden geben wir nach „*Stockholms Dagblad*" einen Auszug aus der den Vorschlag enthaltenden Denkschrift.

Zunächst werden einige Grundsätze hinsichtlich der Einheitlichkeit der Patentgesetze in den einzelnen Ländern dargelegt, die nach der Ansicht der Erfindervereinigung gegenwärtig leichter durchzuführen sein würden als nach der Gründung des Völkerbundes. Die Patentgesetzgebung muß hiernach auf dem Prinzip aufgebaut sein, daß das Recht der Erwirkung eines Patents in erster Reihe dem Erfinder und, wenn mehrere Erfinder vorhanden sind, dem zukommt, der zuerst um ein Patent nachsucht. Es müssen daher Bestimmungen getroffen werden, die es verhindern, daß ein Unbefugter, falls ihm zu Unrecht ein Patent erteilt worden ist, auch Patentschutz genießt. Das Patentgesetz darf keinerlei Bestimmungen enthalten, die den Arbeitgebern besondere Vorteile hinsichtlich der von ihren Angestellten gemachten Erfindungen einräumen. Eher muß die Gesetzgebung in entgegengesetzter Richtung gehen. Wer um ein Patent nachsucht, muß sich, bzw. einen anderen, als Erfinder an-

geben; gibt er sich nicht selbst als Erfinder an, so muß er zunächst seine Befugtheit zur Erwirkung eines Patentes nachweisen. Der Name des betreffenden Erfinders muß in der Patentschrift und in Bekanntmachungen hinsichtlich erteilter Patente erwähnt werden.

Die Vereinigung empfiehlt ein Vorprüfungssystem mit Aufgebot. Eventuell müßte man neben den vorgeprüften Patenten auch solche haben, die auf eigenes Risiko des Antragstellers erteilt werden, aber dem betreffenden Patentinhaber immerhin nicht dieselbe Stellung sichern wie vorgeprüfte Patente. Die Vorprüfung räumt dem Patentinhaber hinsichtlich der effektiven Patentierbarkeit der Erfindung eine Vorzugsstellung ein. Ein vorgeprüftes Patent muß nach Verlauf einer gewissen Zeit gegen Angriffe auf Grund von fehlender Neuheit geschützt sein. Die verschiedenen Länder müssen gedruckte Patentschriften und übersichtliche, für Forschungarbeiten geeignete Verzeichnisse der Patentschriften veröffentlichen, an denen die Neuheit der Erfindung leicht kontrolliert werden kann.

Als erstrebenswertes Ziel steht die Internationalisierung des Patentwesens da. Besonders ist darauf hinzuweisen, wie wünschenswert ein gemeinsames Vorgehen hinsichtlich der Forschungstätigkeit für die verschiedenen vorprüfenden Staaten sein würde. Die Neuheitsprüfung könnte von einer internationalen Behörde ausgeführt werden, die mit den Patentämtern der einzelnen Länder zusammenarbeiten und evtl. mit ihnen zu einer in gewisser Hinsicht einheitlichen, nach einem Ort verlegten Institution vereint werden würde. Das in der Pariser Konvention geordnete Prioritätsrecht muß, bis es durch weitergehende Internationalisierung unnötig wird, beibehalten und weiter ausgebildet werden. Ein derartiges Prioritätsrecht muß auf ein Gesuch in einem der Vereinigung angehörenden Staat gegründet werden können, und zwar unabhängig davon, ob es das erste in dem betreffenden Lande eingereichte Gesuch ist oder nicht.

Die Patentabgaben dürfen nur gerade so hoch bemessen werden, daß sie die Kosten der Tätigkeit der Patentbehörden decken. Von großer Bedeutung ist ferner, daß Patentprozesse schnell entschieden und dabei nicht nur rechtliche, sondern auch technisch-industrielle und patenttechnische Sachverständige zugezogen werden. Bei Patentumgehung muß der rechtmäßige Patentinhaber Anspruch auf entsprechende Entschädigung haben, selbst wenn ihm kein Schaden in der eigentlichen Bedeutung des Wortes — auf andere Weise als durch Wegfallen einer Lizenzgebühr — zugefügt worden sein sollte.

Der Ausübungszwang mit der eventuellen Gefahr des Verlustes des Patentrechtes muß so schnell wie möglich vollständig abgeschafft werden. Unterdessen müssen Sonderabkommen unter den einzelnen Staaten die Verhältnisse hinsichtlich der Länder, in denen unabhängig von der Ausübung im Auslande Ausübungszwang herrscht, derartig ordnen, daß die Ausübung in einem Lande für die Vermeidung etwaiger rechtlicher Folgen in anderen Ländern ausreicht, und hinsichtlich der Länder, in denen der Ausübungszwang erst mit der Ausübung der Erfindung im Auslande eintritt, derart, daß die Ausübung in einem Lande in dieser Hinsicht keine nachteilige Wirkung in den anderen Ländern mit sich bringt, und wenn die Interessen des Staates es zu fordern scheinen, daß eine gerichtliche Ahndung mit der Unterlassung der Ausübung der Patentrechte im eigenen Lande vereinbar ist, dürfte man mit Vorteil das in Schweden übliche System der Zwangslizenzen zur Anwendung bringen.

Schließlich wird darauf hingewiesen, daß die Gesetzgebung hinsichtlich der Patentbezeichnungen im Hinblick auf den Exporthandel in den einzelnen Ländern nach möglichst übereinstimmenden Grundsätzen geordnet werden muß. Dr. A. G. [4576]

Die neuen Feinmessungen im oberbayerischen Alpenvorland haben nach einem Bericht von E. Kayser in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ergeben: 1. daß die am Nordrand der bayerischen Alpen gelegenen Dreieckspunkte im Süden von München sich im Laufe der letzten 100 Jahre um rund $\frac{1}{4}$ m nach Norden bzw. Nordwesten verschoben haben, also München um soviel näher gekommen sind, und 2. daß, während die Höhenlage von München selbst anscheinend keine Änderung erfahren hat, das östlich davon liegende Stück der bayerischen Hochebene, in einer auf 100 km bis an die österreichische Grenze verfolgten Länge und einer 50 km betragenden, vom Alpenrande nach Norden bis zum Inn reichenden Breite, sich im Zustande dauernder Senkung befindet. Für das Bodenseegebiet haben badische und schweizerische Feinmessungen ansehnliche neuere, zum Teil im Gefolge von Erdbeben eingetretene bleibende Bodensenkungen nachgewiesen. So bei Bregenz allein in den Jahren 1896—1906 solche von 102, und bei Konstanz von 1817—1890 solche von 317 mm. Weit schärfere und umfangreichere Messungen verdanken wir den neuen bayerischen Arbeiten. Sie haben es möglich gemacht, die Senkungserscheinungen in dem oben bezeichneten Teile des Alpenvorlandes (in einer hier wohl zum ersten Male angewandten, den bekannten skandinavischen Isoanabasenkarten de Geers entsprechenden Weise) durch Isokatabasen (Linien gleicher Senkung) auf einer Karte übersichtlich darzustellen. Es ergibt sich daraus, daß das im Osten von München liegende Stück der oberbayerischen Hochebene stetig einsinkt, und zwar um so stärker, je weiter nach Norden, gegen den Inn zu, und ebenso je weiter nach Osten, gegen das Salzburgische zu. Hier hat der Betrag der Senkung zwischen Mühldorf und Marktl allein in den Jahren 1887—1906, also in einem Zeitraum von nur 19 Jahren, 66,4 mm betragen. Die Fortdauer der Senkung in gleichem Maße vorausgesetzt, würde die Senkung für 100 Jahre 0,3, für 1000 Jahre 3 m ergeben. Es würde also gegebenenfalls schon die (geologisch gesprochen) ganz geringe Zeitspanne von wenigen Jahrtausenden genügen, um zwischen München und der österreichischen Grenze ein breites, dem des Bodensees vergleichbares Einbruchsbecken entstehen zu lassen. — Es ist nun sehr bemerkenswert, daß beide Senkungsfelder, das des Bodensees wie auch das in Bildung begriffene oberbayerische, inmitten der schweizerisch-süddeutschen Molassen- oder Miozänmulde liegen, einer großen Geosynklinale, einem Gebiet, das sich bereits seit der älteren Tertiärzeit in starker Senkung befindet. Die jetzt nachgewiesenen Senkungen im Osten von München erscheinen als ein verhältnismäßig schwacher Nachklang jener älteren Bodenbewegung. Daß übrigens der ganze Untergrund der Geosynklinale von Stetigkeit noch weit entfernt ist, zeigt schon die Häufigkeit der Erdbeben im nördlichen Alpenvorlande.

Ra. [4709]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1580 Jahrgang XXXI. 19. 7. II. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

Vorgeschichtliche Bergwerke in den Salzburger Alpen. Nach Georg Kyrle, der vor nicht langer Zeit seine Untersuchungen darüber veröffentlichte, wurde in den Salzburger Alpen am Ende der Bronzezeit und im Beginn der Hallstattzeit Bergbau getrieben. Man baute an fünf Stellen Kupfer ab, so bei Miltenberg, Einödberg, Buchberg-Hochgründeck, Viehhofen, Stuhlfelden.

Bei Miltenberg betrieben die prähistorischen Bewohner einen Untertageabbau auf einen 1,50 m mächtigen Gang. 65 000 qm war das Abbaufeld groß, das man allerdings nicht vollständig abbaute. Man gewann nur die reichsten Erzmittel. Man legte erst eine Grube an, die genau über dem Gange sich befand. Von hier aus trieb man den Gang durch Feuersetzen vor. Die trichterförmigen Gruben sind noch vorhanden, in denen oft mehr als ein Verhau vorhanden ist, so daß wohl immer mehrere gleichzeitig in Betrieb waren. Die Stollen waren so angelegt, daß der Rauch vom Feuersetzen gut abziehen konnte. Das erhitzte Gestein begoß man mit Wasser, das man entweder einleitete oder durch Kübel nach unten besorgte, wo es in Holzkästen gesammelt wurde. Das mürbe gewordene Gestein wurde mit Holzkeilen, Bronzepicken und Schlägeln weiter bearbeitet. An Ort und Stelle trennte man Erz und taubes Gestein, das erst zum Versetzen genommen wurde. Die Förderung geschah mit Säcken, die durch Göpelbetrieb emporgeschafft wurden. Wenn der Schein der Feuersetzung nicht ausreichte, den Bergbau zu beleuchten, dann steckte man Leuchtspäne an. Schutzvorrichtungen waren Türstockverzimmerungen und Verdammungen, die Tagewässer abhalten sollten. Die Pingen erstrecken sich 1200 m entlang. In der Nähe der Pingen liegen Scheideplätze, während die Schmelzplätze sich über größere Flächen verstreuen.

Bei Einödberg deckte man Zugangs- und Förderschacht auf.

Viehhofen weist drei Tagschächte auf. Die Sohle fand sich unberührt. Ein alter Ort zeigte noch eine 2 cm dicke Rußschicht und darunter eine 10—15 cm dicke Schicht von klein zersprungenem Gestein. Der Ort ist immer der höchste Punkt im Stollen, einmal, um das Wasser abzuleiten, zum andern, um eine bessere Wetterführung für die Feuerung zu erzielen.

Beim Dürrnberg bei Hallein findet sich ein prähistorischer Abbau auf Steinsalz. Hdt. [4697]

Bauwesen.

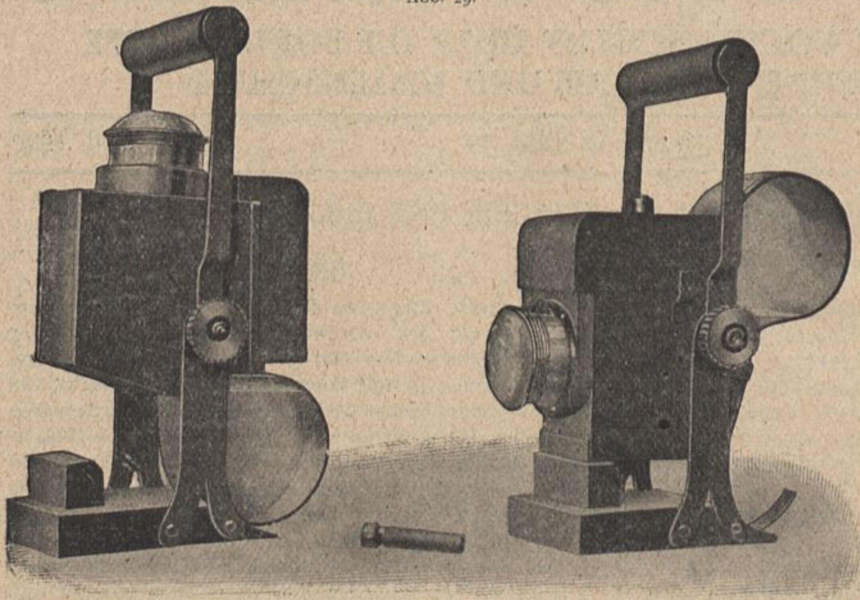
Geteerte Ziegel als Fußbodenbelag*). Unter dem Ersatz für den wertvollen Holzklotzfußbodenbelag verdient besonders der geteerte Ziegel Beachtung. Es kommen hartgebrannte Klinker in Betracht, die aber völlig trocken sein müssen. Das Imprägnieren erfolgt am besten unter Druck, indem größere Ziegelmengen in einen Imprägnierkessel gebracht werden, wo sie in der Imprägnierflüssigkeit bei einigen Atmosphären Druck mehrere Stunden verbleiben. In der Not genügt auch ein Bad ohne Druck von mindestens 72 Stunden. Als Flüssigkeit bewährt sich besser noch als Teer ein Gemisch von 4 Teilen Kreosot und 1 Teil dünnflüssigen Teers. Schwachgebrannte Ziegel bewähren sich weniger gut, da sie mechanisch weniger aushalten und auch durch das Bad ungünstig beeinflußt werden. Nach dem Bad werden die geteerten Ziegel je nach der voraussichtlichen Beanspruchung des Bodens auf Kies, Sand oder gesiebter Asche, flach oder hochkantig, bei hoher Beanspruchung auf einer Betonunterlage verlegt. Letztere Ausführung gewährt höhere Lebensdauer. Für Fahrdämme und Fabrikstraßen, wo schwere Fuhrwerke verkehren, empfiehlt es sich, die Ziegel mit der Schmalseite nach oben zu setzen, so daß ein 25 cm hohes Pflaster entsteht. Die Ziegel werden mit versetzten Fugen verpflastert. Die Fugen werden mit einem Kreosot-Teer-Gemisch (1 : 15) oder nur mit Teer vergossen. Die Vergußmasse muß genügend flüssig angewendet werden, damit sie bis in die untersten Hohlräume eindringt. Sehr gut bewährt hat sich im Anschluß an den letzten Teeraufstrich eine Bestreuung der gesamten Fläche mit gebeuteltem, hydraulischem Kalk (1 qm Pflaster = 1 l Kalk). Der Kalk verbindet sich mit dem heißen Teer zu einem dauerhaften Estrich, der keine Feuchtigkeit zum Pflaster hindurchläßt. Bei Innenräumen genügt das Streuen feingesiebten Sandes. Alljährlich wird zweckmäßig eine Teerung vorgenommen. Das Pflaster ist ebenso elastisch und geräuschlos wie Asphalt oder Holzklotzpflaster. Es kann keine wesentliche Staubbildung eintreten, ein Vorteil gegenüber dem Holzpflaster. Harte, leicht springende Gegenstände wie gußeiserne Maschinenteile sind beim Fall oder Stoß auf solches Pflaster weniger leicht dem Bruch ausgesetzt wie bei Beton oder anderen Hartböden. P. [4527]

*) *Zeitschr. f. angew. Chemie* 1919 (Aufsatzteil), S. 56.

Beleuchtungswesen.

Eine neue elektrische Traglampe. (Mit zwei Abbildungen.) Als Energiequelle für tragbare elektrische

Abb. 29.

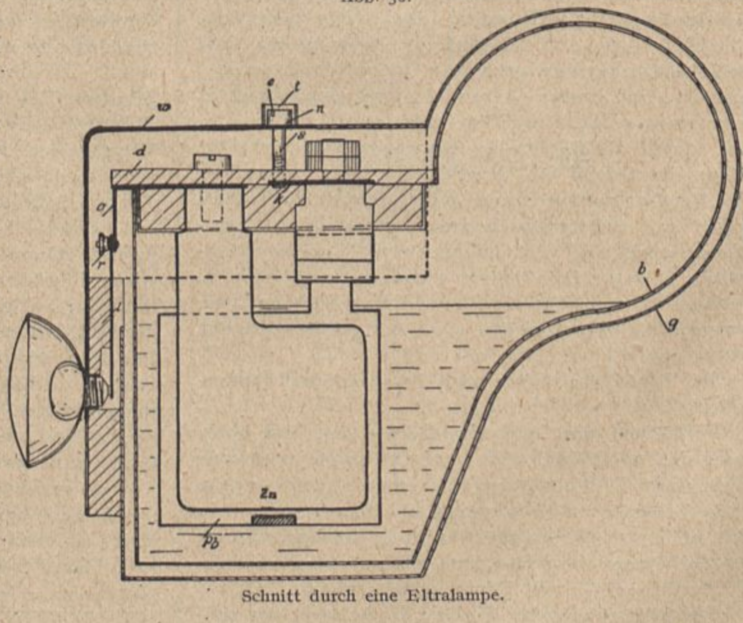


in Ruhestellung — Eltralampe — eingeschaltet.

Lampen kamen bisher die Trockenbatterie und der Akkumulator in Betracht. Die Trockenbatterie ist einfach, beansprucht wenig Raum und gar keine Wartung; ihre Spannung und damit die Helligkeit (Beleuchtungsstärke) der Lampe läßt aber sehr rasch nach, und die Batterie entladet sich auch selbst, sie wird, auch wenn sie nicht benutzt wird, nach verhältnismäßig kurzer Zeit stromlos, so daß ihre volle Energie nur dann ausgenutzt wird, wenn sie dauernd bis zur Erschöpfung in Benutzung ist. Da die Trockenbatterie nach der Entladung vollkommen wertlos ist und durch eine neue ersetzt werden muß, verursacht sie hohe Beleuchtungskosten. Nicht viel besser ist man mit dem Akkumulator daran. Er liefert zwar gleichmäßigere Beleuchtung, da seine Spannung bis nahe an die völlige Entladung ziemlich konstant bleibt; er stellt sich im Betriebe auch billiger, da er nach der Entladung wieder aufgeladen werden kann; er ist aber teuer in der Anschaffung, leidet auch unter Selbstentladung wie die Trockenbatterie, und das Aufladen ist verhältnismäßig umständlich, da eine dazu geeignete Stromquelle nicht immer gleich zur Hand ist.

Die galvanische Kette aus Bleisuperoxyd und Zink in Schwefelsäure als Elektrolyt besitzt gegenüber der Trockenbatterie und dem Akkumulator als Stromquelle für tragbare Lampen eine Reihe von Vorzügen, die in der in den beistehenden Abbildungen dargestellten neuen Eltralampe der Elektrischen Spezialfabrik für Kleinbeleuchtung G. m. b. H. in Berlin-Schöneberg durch geeignete Anordnung noch weiter gesteigert worden sind. Die positive Bleielektrode, ähnlich der eines Akkumulators, und die negative Lösungselektrode aus amalgamiertem Zink tauchen in einen Behälter, der mit einer eigenartigen Ausbauchung versehen ist, so daß bei einer Drehung um 90° der Elektrolyt in diese Ausbauchung fließen muß und mit den beiden Elektroden nicht mehr in Berührung kommt. In dieser Ruhestellung der Lampe findet also weder ein Verbrauch an Zink noch eine Entladung der aufgeladenen positiven Bleielektrode statt, und da Selbstentladung nicht in Frage kommt, wird die volle Energie der Batterie ganz ausgenutzt, gleichgültig wie oft und wie lange die Lampe ausgeschaltet wird. Die Brenndauer der Eltralampe beträgt 20—25 Stunden, und da während dieser Zeit kein größerer Spannungsabfall eintritt als bei einem gewöhnlichen Akkumulator, so bleibt auch die Leuchtstärke der Lampe bis nahezu zur völligen Entladung praktisch gleich. Nach der Entladung wird die Bleielektrode gegen eine geladene ausgetauscht, die stets

Abb. 30.



Schnitt durch eine Eltralampe.

bei der Hand ist, weil die geladenen Elektroden in trockenem Zustande ohne besondere Vorsichtsmaßregeln und ohne Energieverluste beliebig lange aufbewahrt werden können. Die Bleiplatten können an

einer geeigneten Ladestation wieder aufgeladen werden — sie halten 100—150 Ladungen aus —, das Aufladen kostet etwa 1 Pfennig, und wenn einige Ersatzelektroden vorrätig gehalten werden, kann man das Aufladen auch in der Fabrik besorgen lassen, wenn eine andere Aufladestelle nicht in der Nähe ist.

Die Zinkelektrode hält 4—5 Entladungen der Bleielektrode aus und muß dann durch eine neue ersetzt werden, die Schwefelsäure wird nach jeder Entladung durch frische ersetzt. Die gesamten Kosten einer Neuaufladung der Lampe betragen unter Berücksichtigung der Kosten für die Anschaffung der Lampe, die Abnutzung und das Aufladen der Bleielektroden und den Ersatz der Zinkelektroden etwa 25 Pfennige, d. h. etwa 1 Pfennig für eine Brennstunde. Damit ist die Eltralampe allen Handlampen mit Trockenbatterie oder Akkumulator wirtschaftlich weit überlegen, da eben ihr Energievorrat vollständig zur Beleuchtung ausgenutzt wird und nicht zum Teil durch Selbstentladung verloren gehen kann. Billiger als mit der Eltralampe kann man auch mit einer Kerze oder einer Petroleumlampe nicht Kleinbeleuchtung liefern.

Zu diesem wirtschaftlichen Vorzug kommen aber noch einige andere. Die Brenndauer der Eltralampe ist verhältnismäßig groß; ihre Spannung ist mit 2,4 bis 2,5 Volt erheblich höher als die eines Akkumulators mit 2 Volt, und ihr gleichmäßiges Licht wird, wenn die Batterie zu etwa 90% entladen ist, merklich dunkler, so daß man rechtzeitig für eine neue Aufladung sorgen kann und nicht plötzlich durch das Erlöschen der Lampe überrascht wird. Die Handhabung der Lampe einschließlich des Aufladens ist außerordentlich einfach, auch ungeübte Hände können damit umgehen, ein Kippen um 90° schaltet die Lampe ein und aus, keine Schalteinrichtungen, keine beweglichen Kontakte und keine beweglichen stromführenden Teile sind vorhanden, und Funken können beim Ein- und Ausschalten nicht auftreten, was für manche Verwendungszwecke von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Da man nur einige Bleielektroden vorrätig zu halten hat und dann auf keine Auflademöglichkeit angewiesen ist wie beim Akkumulator, ist das Anwendungsgebiet der neuen Lampe eigentlich unbegrenzt. Überall, wo man bisher Laternen und Handlampen anderer Art verwendete, im Hause, in der Landwirtschaft — Stallampe —, im Eisenbahndienst, für Wächterzwecke, dann aber besonders als Sicherheitslampe für feuergefährliche Betriebe, Pulverfabriken, Sprengstofflager, Gas- und Spiritusfabriken und als Bergwerkslampe, kommt die Eltralampe in Betracht. Weiter dürfte sie sich auch für verschiedene ortsfeste Kleinbeleuchtungsanlagen eignen, sowie als Stromquelle für Laboratorien und medizinische Zwecke.

Das Batteriegefäß der Lampe wird aus Glas oder aus Zelluloid hergestellt, ist von einer Schutzhülle aus Aluminium umschlossen und im Traggestell der Lampe so gelagert, daß es leicht um 90° gedreht werden kann und in jeder der beiden Endlagen fest steht. Die zunächst auf den Markt kommenden Eltralampen besitzen eine Leuchtstärke von 1 HK., lichtstärkere Lampen sollen aber demnächst auch hergestellt werden.

Friedrich Ludwig. [4511]

Nahrungs- und Genußmittel.

Vom Ahornzucker. Als die ersten Ansiedler nach Nord-Amerika kamen, lernten sie dort den Ahornzucker kennen, den die Indianer aus dem Safte des Zuckerahorns, *acer saccharinum Wangenh.*, zu gewinnen verstanden; sie nahmen das Verfahren auf, verbesserten es und legten Ahornpflanzungen an, so daß sich eine für damalige Verhältnisse sehr beachtenswerte und einträgliche Zuckerindustrie entwickelte, die bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts fast ausschließlich den amerikanischen Zuckermarkt beherrschte. Gegenüber dem Zuckerrohr konnte sich aber der Zuckerahorn schon deswegen nicht behaupten, weil jenes alle Jahre neu wächst, während der Ahornbaum erst etwa im zwanzigsten Jahre seines Wachstums und von da ab nur ein paar Jahre lang Erträge liefert, ganz abgesehen davon, daß das Zuckerrohr unverhältnismäßig mehr Zuckersaft enthält als der Ahorn. Im Jahre 1859 sollen noch 24 000 t Ahornzucker gewonnen worden sein, und daß die Industrie nicht ganz einschlief, beweist, daß auch 1910 neben 190 000 Ahornsirup noch etwa 6000 t Ahornzucker erzeugt wurden*). Die Gewinnungsverfahren waren aber ziemlich primitiv geblieben, und in kurzer Zeit würde der Ahornzucker wohl ganz der Vergangenheit angehört haben, wenn nicht der Krieg gekommen wäre. Er verhalf der Ahornzuckerindustrie zu einer neuen Blütezeit, die aber wohl nur von kurzer Dauer sein dürfte. Im Staate Vermont, der ahornreichsten Gegend, dann aber auch im Staate Newyork, in Indiania, Pennsylvania und Ohio sind während des Krieges große Mengen von Ahornzucker erzeugt worden. Das Gewinnungsverfahren ist das alte geblieben; im Frühjahr werden etwa 60 cm über dem Erdboden mehrere schräg nach oben gerichtete Zapflöcher von etwa 1,5 cm Durchmesser auf der Nordseite der Stämme angebracht, in welche man Zinnrohre hineinsteckt, welche den ausfließenden Saft in untergestellte Eimer ableiten. Der Saftfluß dauert etwa 30, höchstens 45 Tage, und jeder Baum liefert zwischen 75—100 Liter Saft. Dieser enthält 2—3,5% Rohrzucker und wird in flachen Schalen über offenem Feuer so weit eingedampft, daß schon die Kristallisation des Zuckers beginnt, die sich dann in einfachen Kristallisiergefäßen fortsetzt, wenn man nicht den eingedickten Saft direkt als Sirup auf den Markt bringt, der in amerikanischen Haushaltungen noch vielfach an Stelle von Zucker verwendet wird. -n. [4512]

Bodenschätze.

Das Bergbauwesen Perus. Nach Simmersbach (*Jahrb. d. Nassauischen V. f. Naturk.* 1918) ist Perus wichtigstes Mineralprodukt Kupfer. Dem schließt sich Silber und Petroleum als wichtig an. Die Kohlenvorräte schätzt man auf $6^1/_2$ Milliarde Tonnen. $4^1/_2$ Milliarde davon sind Braunkohlen, der Rest Anthrazit. Gold findet man in der Provinz Cotabambos (1914 239 kg), in den Kupfererzen von Cerro de Pasco (714,5 kg im Kupfer und 101 kg aus Golderzen), in den Goldseifen von Sondia und Carabaya (175 kg). Silber gewinnt man aus Kupferschmelzen von Cerro de Pasco (126 t) und von Huarochiri (92 t). Aus Cerro de Pa co und von Huarochiri stammen 23 000 t Kupfer. In der Vanadiumgrube Mines Rayon gewinnt man Schwefelvanadium mit 20—25% Vanadium. Die Wolfram- und Wismuterzeugung ist gering. Auch Antimon wird nicht in nennenswerten Mengen gewonnen, wohl aber Blei mit 2100 t von Yauli. Vorhanden sind auch Molybdänerze, Zinnerze, Nickelerze.

*) *Die Seife*, 30. 7. 19, nach *La Nature*.

Es fehlen Eisenerze. Man gewinnt auch Borax und Steinsalz. Hdt. [4544]

Entwickelung des Braunkohlenbergbaues in Griechisch-Mazedonien (nach *Power* 1918, Heft 9). Früher gewann man nur ganz wenig Braunkohle auf der Insel Euböa und dem griechischen Festlande. Nun hat man nördlich von Ekaterina wertvolle Braunkohlenlager entdeckt, die sich von Saloniki an längs des Vorgebirges hinziehen. An aufgeschlossener Kohle schätzt man einen Vorrat von 700 000 t. Nur ein kleiner Teil der Schätze ist aufgeschlossen. Die drei Flöze weisen eine Mächtigkeit von 12—18 Zoll auf. Man hat die Braunkohlenschätze mit griechischem Gelde aufgeschlossen und hofft sehr, durch diese Kohlenfunde einheimische Industrie zu heben, deren Entwicklung bis jetzt von fremder Einfuhr sehr abhängig war. Hdt. [4545]

Statistik.

Weltkupferproduktion. Nach dem *Eng. and Mining Journ.* beträgt die Weltkupferproduktion:

	In 1000 Tonnen zu 1000 kg			
	1918	1917	1916	1915
Deutschland	40	45	45	35
Spanien und Portugal	41	42	42	46
Rußland	5	16	21	26
Vereinigte Staaten . .	848	872	881	646
Kanada	53	51	48	47
Kuba	12	10	8	9
Mexiko	75	47	55	31
Chile	86	83	65	47
Peru	45	46	42	32
Bolivien	4	4	4	3
Afrika	31	45	34	27
Australien	34	38	35	33
Japan	96	111	101	76
andere Länder . . .	25	25	25	25
	1395	1435	1406	1083

Hdt. [4546]

Verschiedenes.

Die Kaliversorgung der Welt*). Begreiflicherweise hat alle Welt, insbesondere durch den Krieg angespornt, nach Kali gesucht. Es ist lehrreich, wo es überall gefunden wurde. Eine andere Frage ist es freilich, ob diese Funde wirtschaftlich ausgebeutet werden können. Ziemlich große Lager sind in Spanien bei Barzelona und Levida festgestellt worden. In Norwegen und in Dänemark wird Kali aus Seetang gewonnen. Kali ist in den Glimmerschichten Neuseelands, besonders bei Otago, vorhanden, und in Queensland werden große Mengen durch Verbrennung und Auslaugung von „*prickly pears*“ gewonnen. In Nordfrankreich gewinnt man Kali aus Seetang und sonstigen Pflanzenstoffen. Japan hat eine Reihe von Anlagen errichtet, um es auf ähnliche Weise zu erzeugen. Die Geologen der Vereinigten Staaten haben Kali in fast jedem Staat der Union festgestellt, wo der geologische Charakter des Landes solche Forschungen lohnend erscheinen ließ. Seetangverbrauchsanlagen sind überall an der Küste des Stillen Ozeans eingerichtet. Der große Salzsee wird als eine vielversprechende Quelle erachtet, und die Abfälle der großen Hartholzwälder in Wicsonsin und anderswo werden ähnlich verwertet wie die „*prickly pears*“ in Queensland. In Mexiko sollen ähnliche Anlagen geschaffen werden. Die große Zahl der im Kriege neu errichteten Hochöfen liefert Kali als Nebenprodukt. Das in Alabama und anderen Südstaaten gewonnene Eisen ist eine gute Kaliquelle. Aus den Hochöfen und Zementöfen hofft man sehr viel Kali zu gewinnen.

Der Seetang wurde anfänglich nur mit großen Kraftmaschinen eingebracht, getrocknet, verbrannt und gepulvert; später ging man dazu über, andere wertvolle Chemikalien daraus zu gewinnen und das Kali nur noch als Nebenprodukt. Die Hercules Powder Company in San Diego in Kalifornien hat z. B. eine große Anlage errichtet, wo der Seetang nicht getrocknet, sondern vergoren wird und nicht nur Kali, sondern Azeton, Jod und andere Erzeugnisse aus Algen gewonnen werden. — Der Searles Lake, ein Salzsee in Kalifornien, besteht aus einer großen Masse kristallisierter Salze, die 12 engl. Quadratmeilen umfaßt und etwa 70 Fuß tief ist, und aus der alles Wasser verdunstet ist. Das Lager ist so fest und hart, daß Straßen darauf ohne weiteres selbst mit Kraftwagen befahren werden können. Der Durchschnittsgehalt ist 7% Kaliumchlorid. Den Hauptwettbewerb vermeint Amerika nicht aus Europa befürchten zu müssen, sondern aus Chile, wo man bemüht ist, aus den Salpeterlagern Kali zu gewinnen. P. [4525]

*) *Zeitschr. f. angew. Chemie* 1919 (Wirtschaftlicher Teil), S. 27.

BÜCHERSCHAU.

Einführung in die Geologie Deutschlands. Von Carl Mordziol. Braunschweig, Hamburg, Berlin 1919, Georg Westermann. Preis 4 M.

Wenn auch nach dem Untertitel die Schrift in erster Linie als „Einführung und Erläuterung zur geologischen Lehrkarte von Mitteleuropa in 1 : 900 000“ des Vf. gedacht ist, ist sie doch auch ohne diese Karte sehr wohl mit Nutzen zu verwenden, vom Lehrer sowohl, der seinen Schülern in knappesten Umrissen geologische Kenntnisse und Interesse zu dieser Wissenschaft vermitteln soll, als auch von all jenen, denen an einem ganz kurzen und dabei anschaulichen Überblick über den Aufbau Mitteleuropas, insonderheit Deutschlands, gelegen ist. Einem allgemein gehaltenen Teil über die geologischen Kräfte der Gegenwart in ihrer Bedeutung für die Erdgeschichte folgt ein zweiter Teil, der die geologischen Formationen und den Gang der Erdgeschichte in Mitteleuropa behandelt. Der dritte Hauptteil vermittelt uns überaus anschaulich geschrieben die Kenntnis des geologischen Aufbaus Deutschlands. Was diesen Teil besonders wertvoll auch als Hilfsmittel bei der Wiederholung gestaltet, sind die Übersichten und Einteilungen der verschiedenen Formationen und ihrer besonderen Ausbildungsformen in den verschiedenen, durch tektonische Vorgänge geschaffenen Ablagerungsgebieten. Es gibt kein gleich wohlfeiles Schriftchen, welches an sachkundiger und lebendiger Darstellungsform dem vorliegenden gleichkommt und, man kann es wohl behaupten, trotz seiner nur 107 Seiten Umfang in gleich glücklicher Auswahl das Wesentlichste berücksichtigt, welches dem der Wissenschaft ferner Stehenden zum großen Überblick nötig ist. Möge die Schrift deshalb die ihr zukommende Beachtung finden. Hbg. [4496]